

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

---

3/19/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011586216    \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-003345/199801

XRAM Acc No: C98-001339

**Decarboxylation apparatus for boiler - comprises softening device through which raw water passes to anodised chamber of electrodialyser**

Patent Assignee: KURITA WATER IND LTD (KURK )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9271753	A	19971021	JP 9685200	A	19960408	199801 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9685200 A 19960408

Patent Details:

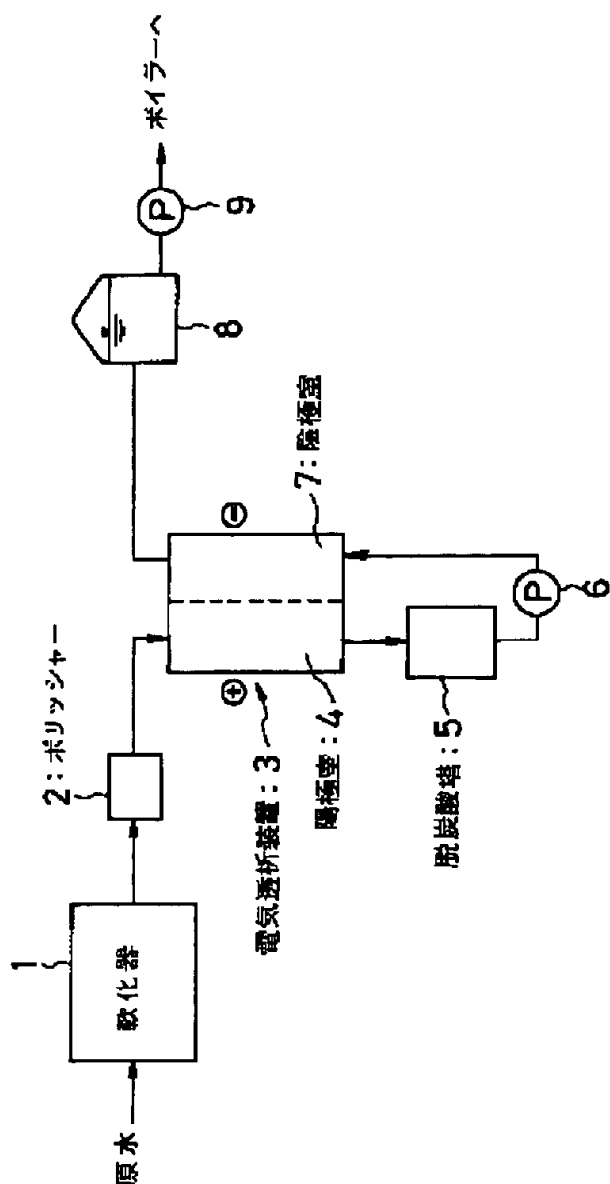
Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9271753	A	4	C02F-001/20	

Abstract (Basic): JP 9271753 A

The apparatus comprises a softening device (1) through which water first passes. Water, from a polisher (2), is passed to an anodised chamber (4) of an electrodialyser (4). The pH of water which flows out of the anodised chamber is reduced from 4 to 2. The low pH water is passed to a decarboxylation tower (5). Water from the decarboxylation tower is passed to a pump (6). The water is passed to a cathode chamber (7) of the electrodialyser. Sodium which is moved from the anodised chamber is added to the water in the cathode chamber, the pH is raised, and the water is sent to a tank (8).

ADVANTAGE - High decarboxylation is obtained. The rejection of carbonic acid component is stabilised.

Dwg.1/3



Title Terms: DECARBOXYLATED; APPARATUS; BOILER; COMPRISE; SOFTEN; DEVICE; THROUGH; RAW; WATER; PASS; ANODISE; CHAMBER; ELECTRODIALYSIS

Derwent Class: D15; J03

International Patent Class (Main): C02F-001/20

International Patent Class (Additional): B01D-019/00; B01D-061/46; C02F-001/42; C02F-001/469

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): D04-A01M; J03-D

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2003 Thomson Derwent. All rights reserved.

© 2003 The Dialog Corporation

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-271753

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/20			C 0 2 F 1/20	A
B 0 1 D 19/00			B 0 1 D 19/00	F
	61/46		61/46	
C 0 2 F 1/42			C 0 2 F 1/42	A
	1/469		1/46	1 0 3
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-85200

(22) 出願日 平成8年(1996)4月8日

(71) 出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72) 発明者 織田 信博

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田

工業株式会社内

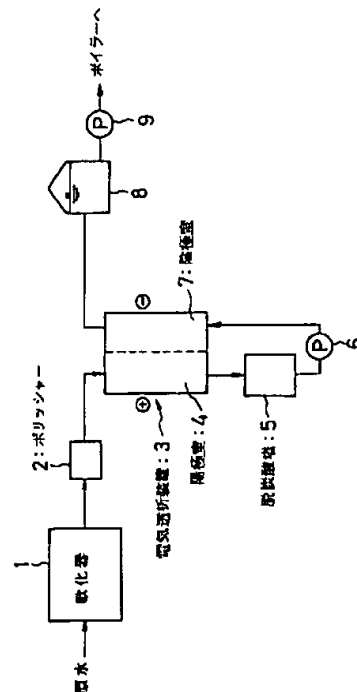
(74) 代理人 弁理士 重野 剛

(54) 【発明の名称】 脱炭酸装置

(57) 【要約】

【課題】 原水水质変動があっても十分に脱炭酸でき、しかもNaOHを全く添加しないか又は少量添加するだけでpHの高い脱炭酸処理水を得ることができる脱炭酸装置を提供する。

【解決手段】 原水はまず軟化器1に通されて軟化処理を受ける。ポリッシャー2からの水を電気透析装置3の陽極室4に通す。陽極室4から流出する水のpHは2.0~4.0程度まで低下する。この低pH水を脱炭酸装置としての脱炭酸塔5に通す。脱炭酸塔5からの水をポンプ6を介して電気透析装置3の陰極室7に送り、陽極室4から移動してきたNa<sup>+</sup>等を陰極室7内の水に添加し、pHを高め、次いでタンク8に送る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原水を軟化器に通し、

該軟化器からの軟化水を電気透析装置の陽極室に通し、  
該陽極室からの水を脱気装置に通して脱炭酸し、  
該脱気装置からの脱炭酸水を該電気透析装置の陰極室に  
通すようにした脱炭酸装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

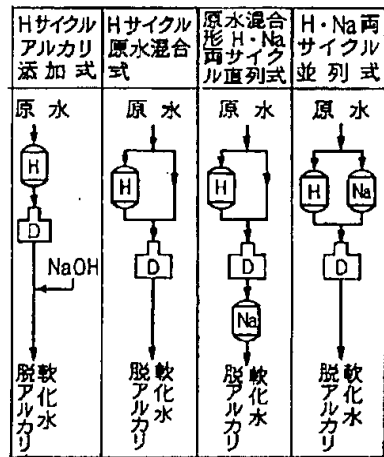
【発明の属する技術分野】 本発明は用水を脱炭酸処理す  
るための脱炭酸装置に係り、特にボイラー用給水を脱炭  
酸処理するのに好適な脱炭酸装置に関する。

【0002】

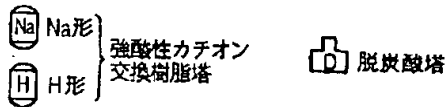
【従来の技術】 ボイラー用給水に炭酸成分 ( $\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  等) が含まれていると、この炭酸成分が蒸気さらには復水にまで移行し、機器、配管の腐食をひき起すので、従来よりボイラー給水処理に脱炭酸装置が用いられている。この脱炭酸処理の原理は、要すれば用水の pH を低下させた後、脱気装置 (例えば脱炭酸塔) に通して脱炭酸するというものであり、次の表 1 に示す幾つかの方式のものが広く用いられている。

【0003】

【表 1】



\* 記号の説明



【0004】 表 1 の H サイクルアルカリ添加式のものは原水を H 形強酸性カチオン交換樹脂塔に通し、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等を  $\text{H}^+$  とイオン交換し、pH を低下させ、次いで、脱炭酸塔に通して脱炭酸し、その後  $\text{NaOH}$  を添加して pH を高めるものである。

【0005】 H サイクル原水混合式のものは、原水を二分し、一半側を H 形強酸性カチオン交換樹脂塔に通した後、残りの他半側と混合し、次いで脱炭酸塔に通すようにしたものである。原水混合形 H・Na 両サイクル直列

式は、この脱炭酸塔からの水をさらに Na 形強酸性カチオン交換樹脂塔に通すようにしたものである。

【0006】 H・Na 両サイクル並列式は、原水を二分し一半側を H 形強酸性カチオン交換樹脂塔に通すと共に他半側を Na 形強酸性カチオン交換樹脂塔に通し、これらの通過水を混合した後、脱炭酸塔に通すようにしたものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 H サイクルアルカリ添加式の脱炭酸装置にあつては、原水の全量を H 形強酸性カチオン交換樹脂塔を通すため、処理水の pH がかなり低くなり、 $\text{NaOH}$  の添加量が多くなるという問題がある。

【0008】 残りの 3 つの方式のものにあつては、原水を二分して一半側の H 形強酸性カチオン交換樹脂塔にした後他半側の水 (又は Na 形強酸性カチオン交換樹脂塔通過水) と混合するため、この混合水の pH が原水水質の変動に伴って変化し易く、脱炭酸効率が変動し易い。また、これを防ぐために原水のうち H 形強酸性カチオン交換樹脂塔に流す流量比を原水水質に応じて制御する必要があり、装置の制御が難しい。

【0009】 なお、H 形強酸性カチオン交換樹脂塔を通した後 H 形強塩基性アニオン交換樹脂を通す純水製造式の脱炭酸装置もあるが、イオン交換樹脂コストが高む。

【0010】 本発明は、上記従来の問題点を解消し、原水水質変動があつても十分に脱炭酸でき、しかも  $\text{NaOH}$  を全く添加しないか又は少量添加するだけで pH が中性ないしアルカリ性の脱炭酸処理水を得ることができる脱炭酸装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本発明の脱炭酸装置は、原水を軟化器に通し、該軟化器からの軟化水を電気透析装置の陽極室に通し、該陽極室からの水を脱気装置に通して脱炭酸し、該脱気装置からの脱炭酸水を該電気透析装置の陰極室に通すようにしたものである。

【0012】 かかる本発明の脱炭酸装置においては、原水は軟水器によって  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  等が除去された後、電気透析装置の陽極室に通され、これによって pH が低下される。即ち、 $\text{Na}^+$  等が陰極室に移動し、陽極室通過水の pH が低下する。

【0013】 この pH が低下した陽極通過水を脱炭酸装置に通すことにより脱炭酸する。脱炭酸処理された水は、次いで電気透析装置の陰極室に導入され、ここにおいて陽極室から移動してきた  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$  が添加され、pH が高められる。

【0014】

【発明の実施の形態】 図 1 は実施の形態に係る脱炭酸装置の系統図であり、原水はまず軟化器に通されて軟化処理を受ける。この軟化器としてはカチオン交換樹脂塔、

キレート樹脂塔などが好適である。

【0015】この実施の形態では、この軟化器1からの軟化水をポリッシャー2に通すが、このポリッシャーは省略されても良い。なお、ポリッシャーを通すことにより電気透析膜の目詰まりの原因となる硬度成分をより精度良く除去できる。

【0016】このポリッシャー2からの水を電気透析装置3の陽極室4に通す。該陽極室4を通る間に、この導入された水の中の $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 等(殆どは $\text{Na}^+$ )が陰極室7に移動し、陽極室4から流出する水のpHは2.0～4.0程度まで低下する。

【0017】この低pH水を脱炭酸装置としての脱炭酸塔5に通す。なお、脱炭酸塔の代わりに加熱脱気器、真空脱気器、脱気膜装置などを用いることもできる。

【0018】この脱炭酸塔5からの水をポンプ6を介して電気透析装置3の陰極室7に送り、陽極室4から移動してきた $\text{Na}^+$ 等を陰極室7内の水に添加し、pHを高める。この陰極室7からの水をタンク8に貯留し、ポンプ9によってボイラーへ供給する。

【0019】このように、脱炭酸塔は、軟化器1からの軟化水のpHを電気透析装置3によって低下させた後脱炭酸させるものであり、原水水質が変動しても脱炭酸塔5への流入水のpHは十分に低い値に保つことができ、また電気透析装置3の電圧を制御するだけで陽極室流出水のpHを容易に制御できる。

【0020】この脱炭酸塔にあっては、脱炭酸水を陰極室7を通すことによってそのpHを高めているため、タンク8内の処理水のpHは十分に高く、後で $\text{NaOH}$ 等のpH調整剤を全く添加しなくて済むか、又は少量添加するだけで足りるようになる。

【0021】上記電気透析装置3としては、図2に示すように隔膜として陽イオン交換膜10のみを用いたものや、図3のように陽イオン交換膜10とバイポーラ膜11とを使用したものなど各種のものを用いることができる。図2、3の12、13は電極を示す。

【0022】

【実施例】以下実施例及び比較例について説明する。便宜上、まず比較例について説明する。

【0023】比較例1(軟化器のみによる処理)  
軟化器として、陽イオン交換樹脂(三菱化学株式会社製ダイヤイオンSK1B)1L(リットル)を充填したものを用いた。

【0024】この軟化器にM-アルカリ度(即ち酸消費量(pH4.8))25mg $\text{CaCO}_3$ /L、無機炭素

26.5ppm、pH7.2の原水を20L/hrで通水した。その結果、M-アルカリ度26mg $\text{CaCO}_3$ /L、無機炭素27.5ppm、pH7.3の軟化水が得られた。

【0025】この軟化水をため圧力1.0MPaの小型貫流ボイラに供給し、蒸気を製造した。この復水に回転円板試験法に従ってテストピースを入れ腐食速度を測定したところ200mddであった。なお、復水のpHは5.0であった。

【0026】実施例1(図1の装置による処理)  
図1に示す装置において、軟化器1として上記比較例1のものを用いた。

【0027】ポリッシャー2としては、キレート樹脂(バイエル株式会社製レバチットTP207)0.1Lを充填したものを用いた。

【0028】電気透析装置3としては、図2に示す構成のものを用いた。なお、膜面積2 $\text{m}^2$ であり、極間電圧5V、電流3Aとした。

【0029】比較例1と同じ原水を20L/hrの通水量にて通水したところ、タンク8の処理水は、M-アルカリ度20mg $\text{CaCO}_3$ /L、無機炭素1ppm以下、pH8.5であった。なお、脱炭酸塔5の流出水のpHは3.7であった。

【0030】このタンク8内の水を比較例1と同じ小型貫流ボイラに供給した。比較例1と同様にして測定したテストピースの腐食速度は35mddときわめて低く、復水のpHは8.5と十分に高いものであった。

【0031】

【発明の効果】以上の通り、本発明の脱炭酸装置によるとpHの高い脱炭酸処理水を効率良く製造できる。また、原水水質に変動があっても脱炭酸装置への流入水のpHを十分に低くし、炭酸成分の除去率を高く安定したものとすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係る脱炭酸装置の系統図である。

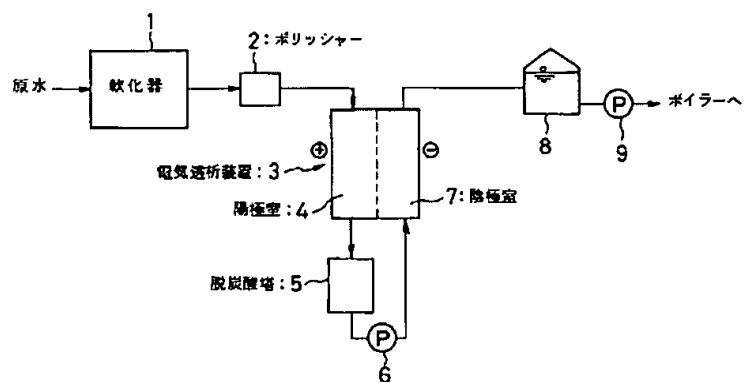
【図2】電気透析装置の一例を示す模式図である。

【図3】電気透析装置の他の例を示す模式図である。

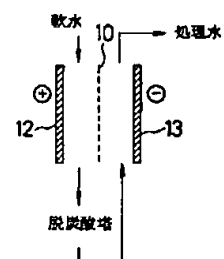
【符号の説明】

- 1 軟化器
- 3 電気透析装置
- 4 陽極室
- 5 脱炭酸塔
- 7 陰極室

【図1】



【図2】



【図3】

